

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**PROBLEMAS AUDITIVOS ASSOCIADOS A DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Margarida Botelho de Noronha de Vasconcelos

Revisão Narrativa

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**PROBLEMAS AUDITIVOS ASSOCIADOS A DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Margarida Botelho de Noronha de Vasconcelos

Dissertação orientada pela Dra. Ana Pequeno e
co-orientada pelo Dr. Luís Redinha

Revisão Narrativa
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

AGRADECIMENTOS

À **Dra. Ana Pequeno** e ao **Dr. Luís Redinha**, pelo apoio constante e partilha de conhecimento. Mais que isso, pelo cuidado e paciência com que sempre me ajudaram e permitiram que este trabalho se concluísse.

À minha **mãe**, por ser uma inspiração de luta e resiliência. Ao meu **pai**, por ser a calma que tantas vezes me apaziguou. Aos dois, por serem o meu pilar.

Ao meu **irmão**, pela constante partilha do dia-a-dia e ser a melhor companhia que podia ter ao longo destes anos.

À minha irmã, **Teresa**, não de sangue mas da vida; por ser o que de melhor a faculdade me deu.

Ao **Diogo** e ao **João**, por serem o verdadeiro significado de amizade.

À **Rafaela** e ao **Gil**, por todos os obstáculos que juntos ultrapassámos.

À **Ana**, à **Catarina** e à **Sara** por com elas ter sido tão feliz e me darem o privilégio de as ter como amigas.

Ao **Pedro**, por tantas vezes ter acreditado em mim mais que eu mesma. E me mostrar que a vida segue sempre, mesmo nas piores adversidades.

“Eu não ando só, só ando em boa companhia.”

Vinícius de Moraes

OBRIGADA POR TUDO!

RESUMO

Introdução: A disfunção temporomandibular é uma patologia de elevada incidência na população e que se caracteriza por um desequilíbrio na articulação temporomandibular e nas estruturas estomatognáticas associadas, gerando dor ou limitação funcional. No entanto, apresenta frequentemente a coexistência de outros sintomas não-específicos como, por exemplo, sintomatologia auditiva. Os sintomas mais referidos na literatura são otalgia, zumbidos, vertigens e plenitude auricular. **Objetivo:** Esta revisão narrativa tem como objetivo estabelecer uma relação de causalidade entre a disfunção temporomandibular e sintomatologia auditiva. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados *PubMed* e *Scielo*, de Novembro de 2016 até Fevereiro de 2017, com as seguintes palavras-chaves: *Temporomandibular disorder*, *Hear problems*, *Otology*. Foram selecionados artigos a partir de 2007 até à atualidade, contudo, no desenvolvimento do trabalho verificou-se a necessidade de utilizar artigos prévios a essa data. Alguns livros foram também utilizados. **Conclusão:** Após esta revisão narrativa é possível concluir que existe uma correlação entre a incidência de disfunção temporomandibular e sintomatologia auditiva. Uma abordagem multidisciplinar nestes casos é essencial para melhor tratar o paciente e as suas queixas. **Palavras-chaves:** *Temporomandibular disorder*, *Hear problems*, *Otology*.

ABSTRACT

Introduction: Temporomandibular disorder is a disease with high incidence in population which is characterized by an imbalance in temporomandibular joint and stomatognathic structures, creating pain or functional limitation. However, there also are other non-specific symptoms, such as, otologic ones. The symptoms most mentioned in literature are otalgia, tinnitus, dizziness and ear plugging sensation. **Objective:** This narrative review aims to establish a causal relationship between temporomandibular disorder and auditive symptoms. **Method:** The research was done on the data bases *PubMed* e *Scielo*, from November 2016 until February 2017, with the key-words: *Temporomandibular disorder*, *Hear problems*, *Otology*. The articles included are from 2007 until now, however, it was needed to use articles previous of that date. Books were also used. **Conclusion:** After this review is possible to conclude that exists a correlation

between temporomandibular disorder ou auditive symptoms. A multidisciplinary approach is essencial to take care the patients and their complaints. **Key-words:** *Temporomandibular disorder, Hear problems, Otology.*

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM	Articulação temporomandibular
DTM	Disfunção temporomandibular
SA	Sistema auditivo
SE	Sistema estomatognático
TMO	Terapia miofuncional orofacial

ÍNDICE

RESUMO	i
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iii
ÍNDICE DE IMAGENS	v
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS	3
METODOLOGIA.....	3
REVISÃO	5
Articulação Temporomandibular (ATM)	5
Disfunção Temporomandibular (DTM)	6
Sistema auditivo (SA).....	7
Desenvolvimento embrionário: relação entre ATM e ouvido	8
Manifestações auditivas associadas a disfunção temporomandibular	9
Otalgia	14
Zumbidos	14
Vertigens	15
Plenitude auricular	16
Tratamento.....	16
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1: ATM, lado direito	5
Figura 2: Secção transversal da ATM	6
Figura 3: Ossículos do ouvido médio, lado direito	8
Figura 4: Fase inicial do desenvolvimento embrionário da ATM e ouvido.....	9
Figura 5: Secção dos meatos acústicos externo e médio	13

INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma das articulações mais complexas do ser humano e a de maior importância para os médicos-dentistas, por ser a “guia” de todos os movimentos mandibulares, tanto cênicos como excêntricos (Ilha *et al.*, 2006). Uma perfeita harmonia entre ela e as outras estruturas do sistema estomatognático (SE) permite uma correta mastigação, fala, deglutição, audição e confortável equilíbrio do indivíduo. A sua resiliência a alterações estruturais ou funcionais é limitada. Atingido o seu limite, pode desencadear um quadro patológico de disfunção (Bianchini, 2000; Bianchini, 2004).

A desordem temporomandibular (DTM) atinge entre 40 a 75% da população mundial adulta, restringindo o dia-a-dia da pessoa que é afetada. Pode afetar qualquer indivíduo, mas maioritariamente o sexo feminino, e em qualquer idade, apesar de ser raro incidir na primeira década de vida. Tem uma origem multifatorial, caracterizando-se por dor e disfunção do sistema estomatognático (McNeill, 1997; Lam *et al.*, 2001; Mota *et al.*, 2007; De Leeuw *et al.*, 2008; Kent, 2008; Machado *et al.*, 2010).

Segundo a *American Academy of Orofacial Pain*, as DTMs podem classificar-se de acordo com a sua etologia anatómica em articular (se afetar a ATM), muscular (se afetar os músculos do SE) ou mista (se afetar ambos os locais) (Kogawa, 2005). Contudo, outras regiões podem ser afetadas, tais como: região temporal, occipital, frontal e auricular (Parker *et al.*, 1995). A manifestação extra-oral mais comum na DTM é a cefaleia, apesar de se verificar um sem-número de outros sinais e sintomas associados, desde alterações otológicas a depressão (Akther *et al.*, 2013).

Atualmente, acredita-se que a disfunção dos componentes do sistema auditivo (SA) está associada à presença de DTM (Kuttila *et al.*, 1999). Por esta razão, existe uma crescente necessidade de entender cada vez mais e melhor a fisiopatologia e real associação da disfunção do sistema estomatognático com a sintomatologia otológica de modo a desenvolver raciocínios clínicos mais acertados.

As manifestações auditivas mais comumente descritas são: otalgia, zumbidos, vertigens e plenitude auricular (Hilgenberg *et al.*, 2012; Akther *et al.*, 2013; Totta *et al.*, 2013; Ferendiuk *et al.*, 2014). Sendo a otalgia a mais comum, ela é caracterizada por dor em um ou ambos os ouvidos, de curta ou longa duração. Em alguns estudos, crê-se que pode afetar uma elevada percentagem dos pacientes com disfunção, tendo, por isso, uma

prevalência bastante significativa (Keersmaekers *et al.*, 1996; Kutilla *et al.*, 1999; Murphy *et al.*, 2011). Segundo Murphy e seus colaboradores, aproximadamente 50% dos problemas auditivos serão classificados como secundários, ou seja, a sua etiologia é relativa a outras estruturas anatómicas vizinhas e não efetivamente às auditivas (Murphy *et al.*, 2011). Por esta relevância, é plausível pôr-se a hipótese de DTM em pacientes com historial de sintomatologia auditiva (Akther *et al.*, 2013).

Costen e seus colaboradores, em 1934, foram dos primeiros a estabelecer uma hipótese de causalidade entre DTM e problemas otológicos. O seu estudo conduziu à determinação de um conceito chamado “Síndrome de Costen”, onde estão associadas a alteração da posição do côndilo mandibular e a incidência de manifestações auditivas. A partir daí, muitos autores têm corroborado esta correlação que, em grande parte, se acredita dever à proximidade anatómica e funcional dos componentes do SE e do ouvido, bem como ao desenvolvimento embrionário comum (Costen *et al.*, 1934; Felício *et al.*, 2004).

É frequente encontrar pacientes com queixas otológicas que não apresentam quaisquer patologias no sistema auditivo mas sim disfunção no SE. Nestas situações, as avaliações audiológicas apresentam-se dentro dos padrões de normalidade (Costen *et al.*, 1934; Felício *et al.*, 2004).

Deste modo, é importante saber estabelecer uma relação causal entre DTM e anomalias auditivas, bem como criar uma maior consciencialização e interação entre otorrinolaringologistas e médicos dentistas (Fernandes *et al.*, 2014).

OBJETIVOS

Esta revisão narrativa tem como principal objetivo procurar relacionar a sintomatologia auditiva com a presença de disfunção temporomandibular. Bem como despertar para a necessidade crescente de uma abordagem multidisciplinar, não só na área da Medicina Dentária como também na da Otorrinolaringologia, para um eficaz diagnóstico destas situações.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão da literatura nas áreas da Otorrinolaringologia, Oclusão e Disfunção Temporomandibular. Para tal, foi feita uma pesquisa nas bases de dados *PubMed* e *Scielo*, de Novembro de 2016 até Fevereiro de 2017, com os seguintes critérios de inclusão: artigos em inglês e português e a partir de 2007 até à atualidade. Incluíram-se *Case Reports*, estudos clínicos, meta-análises, revisões narrativas e revisões sistemáticas. As palavras-passe utilizadas foram *Temporomandibular disorder*, *Hear problems*, *Otology*. Alguns livros também foram incluídos.

Da pesquisa inicial, e após leitura dos *abstracts*, foram selecionados 21 artigos. Durante o desenvolvimento do trabalho, verificou-se a necessidade de alargar a pesquisa a artigos anteriores aos inicialmente selecionados de forma a complementar com mais informação, através de bibliografia associada. Assim, finalizou-se com 86 artigos finais.

Houve também a necessidade de rever a anatomia e fisiologia do sistema estomatognático bem como conceitos de Oclusão e disfunção temporomandibular para melhor relacionar e fundamentar esta revisão narrativa.

REVISÃO

Articulação Temporomandibular (ATM)

A ATM é uma articulação sinovial classificada como gínglimoartrodial, uma vez que apresenta movimentos de rotação e de translação (Okeson, 2003). As suas superfícies articulares são compostas por tecido fibro-cartilaginoso e estão separadas por um disco articular. A nutrição e lubrificação do tecido articular são conferidas pela presença de líquido sinovial na cápsula articular (Okeson, 2003). A ATM atua simultaneamente de ambos os lados. Os movimentos dependem das relações oclusais interarcada que são responsáveis pela condução da mandíbula (Okeson, 2003; Ilha *et al.*, 2006) (Figuras 1 e 2).

A saúde e perfeita eficiência da ATM são fundamentais para o equilíbrio de todos os componentes do SE. A ATM é tolerante a algumas alterações musculares, oclusais e cervicais. Contudo, para além de um determinado ponto, o SE apresenta limitações funcionais, podendo desenvolver disfunção (Bianchini, 2000; Bianchini, 2004).

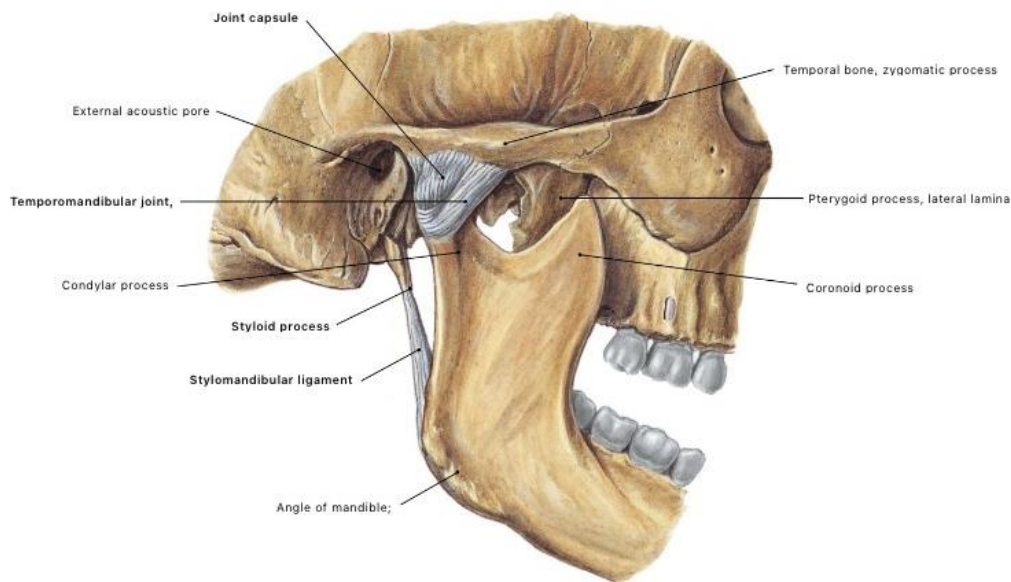


Figura 1: ATM, lado direito (adaptado de app IOS, Sobotta, *Atlas de Anatomia Humana*)

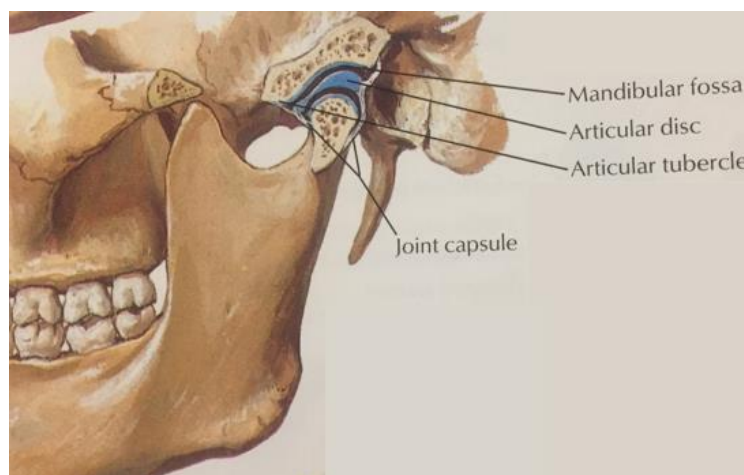


Figura 2: Secção transversal da ATM (adaptado de Netter, 2010, 5ª edição)

Disfunção Temporomandibular (DTM)

A DTM é uma patologia crónica que pertence ao grupo de disfunções miogénicas e artrogénicas, com maior prevalência pelo sexo feminino. Estudos epidemiológicos demonstram que aproximadamente 50% da população apresenta um ou mais sintomas de DTM, apesar de nem todas as situações carecerem de tratamento (Salonen *et al.*, 1990; Luz *et al.*, 2000).

Classifica-se como disfunção intra-articular quando acomete o interior da articulação, extra-articular quando incide na musculatura, predominantemente a mastigatória, e mista quando envolve simultaneamente a articulação e os músculos (Mota *et al.*, 2007; Kent, 2008; Tanaka *et al.*, 2008). Mais concretamente, é uma desordem musculoesquelética do SE que se caracteriza por dor na ATM e/ou músculos mastigatórios, sons articulares, limitação ou alteração no padrão de abertura, assimetria nos movimentos laterais da mandíbula e diminuição da dimensão vertical (Mendes *et al.*, 2005; Laskin *et al.*, 2007; Peck *et al.*, 2014). Definem-se como os três sinais cardinais da disfunção a presença de dor, sons na ATM e/ou restrição nos movimentos mandibulares (Kuttila *et al.*, 1999). Greene refere um quarto sinal: sensibilidade à palpação nos músculos mastigatórios e/ou cervicais (Greene *et al.*, 1969). Não é comum encontrar pacientes cujas queixas incidam apenas na musculatura mastigatória ou ATM. Outras regiões da face e pescoço podem estar afetadas, revelando outros sinais e sintomas, tais como cefaleias, desordens auditivas ou visuais, dores nos músculos dos ombros, peito ou braços (Felício *et al.*, 1996; Lam *et al.*, 2001; Fernandes *et al.*, 2014).

A DTM é de origem multifatorial, havendo uma complexidade de fatores que originam, agravam ou perpetuam o quadro (Bianchini, 2000). Estes fatores podem ser desequilíbrios musculares, má oclusão, trauma, hábitos parafuncionais ou questões emocionais (Bianchini, 2000). Os fatores psicossociais têm um peso preponderante nesta patologia, pelo que frequentemente os sinais e sintomas tendem a ser desproporcionados relativamente aos achados clínicos e radiológicos. Situações de ansiedade ou depressão podem desencadear fenómenos psicossomáticos (Von Korff *et al.*, 2005; Ramirez *et al.*, 2008; Tanaka *et al.*, 2008). Tem sido também referido que próteses ou restaurações mal-adaptadas, bem como a ausência de peças dentárias podem originar DTM (Meira, 2001). No entanto, os fatores predominantes para desencadear sintomatologia são os hábitos parafuncionais, mal-oclusão e traumas, pois são aqueles que mais sobrecarregam a articulação (Bianchini, 2000; Bianchini, 2004).

As múltiplas etiologias possíveis, assim como as sintomatologias, tornam o diagnóstico de DTM difícil ou tardio (Sanseverino, 2004).

Sistema auditivo (SA)

O SA é composto pela orelha e ouvidos (também referido como meato acústico) externo, médio e interno. As suas principais funções são a audição e o equilíbrio (Munhoz *et al.*, 2000).

A trompa de Eustáquio liga o ouvido médio à nasofaringe, promovendo a ventilação no SA. Os músculos que assistem a trompa são: o tensor do véu palatino, o elevador do véu palatino e o salpingofaríngeo. Este grupo de músculos está ativo durante diversas ações, como a deglutição, o bocejo, a tosse e a inspiração, com o objetivo de neutralizar as pressões externas e internas no ouvido (Bonaldi *et al.*, 1998; Ramirez *et al.*, 2008).

O ouvido médio é composto por três ossículos (martelo, bigorna e estribo) e está rodeado pelo músculo tensor do tímpano e pelo músculo do estribo (Bess *et al.*, 1998) (Figura 3). Os músculos tensor do tímpano e tensor do véu palatino pertencem anatomicamente ao ouvido médio, contudo, são inervados pelo nervo trigémio, o mesmo que modula os músculos mastigatórios (Myrhaug, 1964; Ramirez *et al.*, 2008). É o músculo tensor do tímpano que permite a passagem das vibrações sonoras através da tração do martelo (Bonaldi *et al.*, 1998).

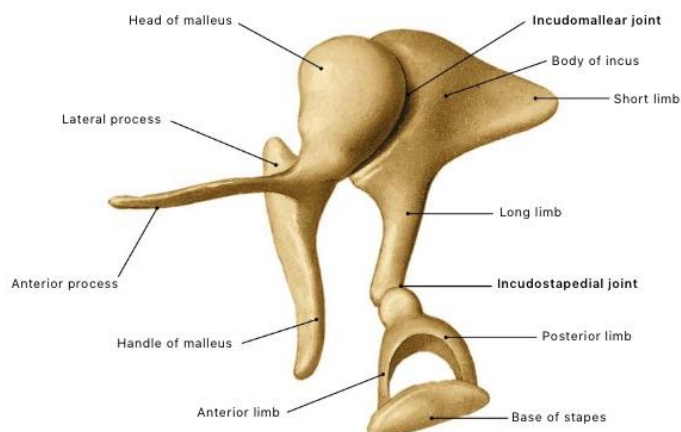


Figura 3: Ossículos do ouvido médio, lado direito (adaptado de app IOS, Sobotta, *Atlas de Anatomia Humana*)

Desenvolvimento embrionário: relação entre ATM e ouvido

Todas as estruturas faciais derivam dos arcos faríngeos, que se desenvolvem a partir das células da crista neural. Do 1º arco faríngeo originam-se um processo maxilar (região dorsal), um processo mandibular (região ventral) e um processo frontal (Avery, 2001; Sadler, 2010).

Do processo mandibular do 1º arco faríngeo origina-se a cartilagem de Meckel, essencial para a diferenciação e organização das estruturas faciais. Esta cartilagem é composta pelo processo mandibular previamente existente e também pelo processo timpânico. Verifica-se um espessamento cartilágneo na região posterior do processo timpânico que será o precursor do martelo. Entre a 8ª e a 16ª semanas de desenvolvimento embrionário forma-se uma articulação temporomandibular primária: composta pela cartilagem precursora do ossículo martelo e a cartilagem precursora da bigorna (também com origem no 1º arco faríngeo). Esta articulação apenas consegue realizar movimentos de rotação. Mais tarde, o martelo irá separar-se da cartilagem de Meckel e ossificar. Progressivamente, o volume da cartilagem de Meckel diminui, dando lugar à ossificação da mandíbula (Bontemps *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2001) (Figura 4).

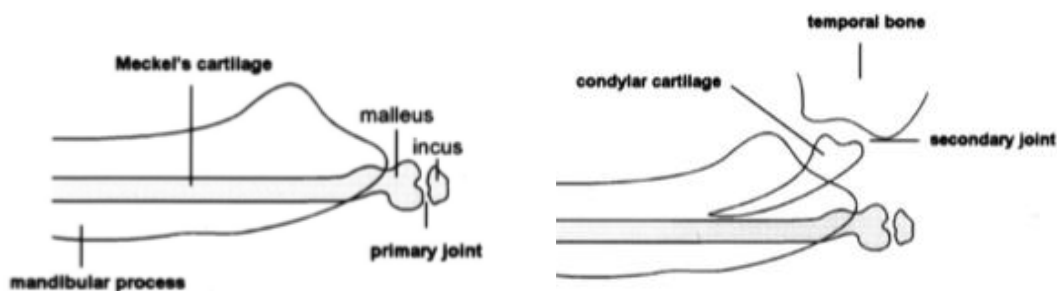


Figura 4: Fase inicial do desenvolvimento embrionário da ATM e ouvido (adaptado de Badel *et al.*, 2011)

O remanescente ossificado da articulação primária (martelo e bigorna) já fazem, nesta altura, parte do ouvido médio. O masséter e os músculos faciais, bem como os músculos do ouvido também derivam do 1º arco faríngeo (Pekkan *et al.*, 2010). O terceiro ossículo do ouvido médio, o estribo, deriva do 2º arco faríngeo (Martinez *et al.*, 1997).

A ligação neurológica, vascular e ligamentar entre a ATM e o ouvido médio está presente desde o desenvolvimento embrionário e permanece durante toda a vida. A continuidade da cartilagem de Meckel com estas estruturas cria uma fissura que nunca chega a fechar, a fissura petrotimpânica. Por aqui passam o nervo da corda do tímpano, a artéria timpânica e o ligamento disco-maleolar (que tem origem no processo anterior do martelo e insere-se na cápsula e disco articulares) (Thilander *et al.*, 1976).

Myrhaug, em 1964, defendeu que, apesar de servirem o SA, os ossículos do meato acústico médio embriologicamente pertencem ao sistema mastigatório. Para além disto, os músculos tensor do véu palatino e tensor do tímpano são interpretados como músculos mastigatórios, fazendo parte do SE (Myrhaug, 1964).

A relação íntima entre o desenvolvimento embrionário do ouvido e da ATM poderá ser uma das razões para a correlação entre problemas auditivos e DTM (Fanghanel *et al.*, 2007).

Manifestações auditivas associadas a disfunção temporomandibular

A presença de manifestações auditivas num ouvido saudável poderá ser um indicador clínico de DTM, fazendo pressupor que não é no SA que existe a fonte primária do problema. Consideram-se as manifestações auditivas como fatores de predisposição, iniciação ou perpetuação da DTM. A sua presença pode levar a situações mais dolorosas

de DTM (Keersmaekers *et al.*, 1996; Kutila *et al.*, 1999; Kent, 2008; Badel *et al.*, 2011). Pacientes com dor à palpação na ATM, na abertura, nos músculos mastigatórios e/ou cervicais apresentam maior risco de referir queixas otológicas (Lam *et al.*, 2001; Pascoal *et al.*, 2001). Parece existir uma relação direta entre as queixas de DTM e a propensão para sintomas otológicos (Lam *et al.*, 2001). Esta associação de patologia e sintomatologia foi chamada por Myrhaug de “Síndrome Otognático” e, mais tarde, por Arlen de “Síndrome Otomandibular” (Myrhaug, 1964; Arlen, 1977). A sintomatologia auditiva apresenta maior prevalência, à semelhança da DTM, em mulheres, essencialmente entre os 20 e 40 anos (Myrhaug, 1964; Tuz *et al.*, 2003; Pekkan *et al.*, 2010). No entanto, também se verificam situações em que coexistem patologias auditivas e DTM, sem que exista uma verdadeira correlação de causa-efeito. Deste modo, um correto diagnóstico diferencial é uma necessidade fundamental para um tratamento eficaz (Jones *et al.*, 1989; Angeli *et al.*, 2000; Felício *et al.*, 2004).

Desde o século passado que este assunto desperta interesse na comunidade científica, sendo vários os autores que se debruçaram sobre este tema. Em 1920, Monson e Wright correlacionaram a posição mandibular com o prejuízo no sistema auditivo em populações pediátricas e adultas. Em 1925, Decker fez a mesma relação (Monson, 1920; Ramirez *et al.*, 2008). Anos mais tarde, em 1934, Costen e seus colaboradores determinaram uma relação de causalidade entre pacientes com sintomatologia otológica e a perda de dentes posteriores. Desenvolveu-se, assim, uma teoria denominada de “síndrome de Costen”, onde a alteração posicional do côndilo para posterior, resultante da perda das peças dentárias, levaria à compressão da trompa de Eustáquio, do nervo auriculotemporal ou do nervo da corda do tímpano (Costen, 1934; Turp, 2000). Keersmaekers e seus colaboradores realizaram um estudo onde concluíram que 42% dos pacientes com DTM apresentavam sintomatologia otológica (Keersmaekers *et al.*, 1996). Desenvolveu-se também a teoria de que o gânglio do trigémio ou de Gasser se relacionava com a cóclea, sendo responsável pela sua inervação vascular; desempenhando assim funções na correta vascularização dessa estrutura e podendo interferir com distúrbios no ouvido interno (Vass *et al.*, 1997). Tuz e seus colaboradores verificaram no seu estudo que 63% dos indivíduos com disfunção tinham como principal sintomatologia auditiva associada a otalgia. Outros sintomas otológicos foram identificados, tais como vertigens e zumbidos (Tuz *et al.*, 2003). Bernhardt e seus colaboradores concluíram que existe uma prevalência estatisticamente significativa de sintomatologia associada a DTM em pacientes com zumbidos (60%) comparada com o grupo de controlo sem zumbidos (36.5%) (Bernhardt

et al., 2004). Em 2004, Felício e seus colaboradores obtiveram as mesmas conclusões, correlacionando positivamente a presença de DTM com queixas auditivas. Neste estudo, a prevalência de plenitude auricular e zumbidos sobrepuseram-se à de otalgia, sendo estes os mais referidos pelos pacientes (Felício *et al.*, 2004). Quatro anos mais tarde, Kent concluiu que 35% dos indivíduos observados com DTM indicavam o ouvido como um local de dor e 6% como a zona mais dolorosa (Kent, 2008). Mais recentemente, também Akhter e seus colaboradores concluíram que pacientes com DTM referem mais frequentemente otalgia, zumbidos e vertigens comparativamente com o grupo de controlo sem DTM (Akhter *et al.*, 2013).

No entanto, alguns autores não determinaram diferenças estatisticamente significativas nos resultados de audiograma, timpanograma e função da trompa de Eustáquio em pacientes com DTM comparativamente com o grupo de controlo. Outros referem que a hiperatividade nos músculos mastigatórios não interfere com a correta função da trompa de Eustáquio (Toller *et al.*, 1993; Felício, 1996; Rodrigues *et al.*, 1998; Felício, 1999; Penkner *et al.*, 2000; Czlusniak *et al.*, 2003).

A grande maioria destes estudos é ensaios clínicos, contudo, poucos são aqueles que se baseiam em adolescentes ou jovens adultos. Ao se incidir numa população mais velha, faz com que as alterações sensoriais possam estar associadas à idade e não única e exclusivamente à presença de DTM (Keersmaekers *et al.*, 1996; Lam *et al.*, 2001; Kent, 2008). A maioria dos estudos faz a recolha de dados através de questionários escritos. Assim, as suas conclusões fundamentam-se em relatos baseados na memória e na experiência individual de cada paciente, de carácter subjetivo. Estas situações devem ser tomadas em conta no momento de tirar conclusões porque são potenciais viéses.

A exata relação entre DTM e sintomas otológicos não é ainda completamente conhecida e, ao longo dos anos, muitas são as teorias que têm vindo a ser desenvolvidas. Inicialmente, a etiologia mais relatada para a presença de sintomatologia auditiva associada a DTM era a de origem embrionária comum, onde a relação funcional do ouvido e da ATM derivava de um desenvolvimento filogenético partilhado (Williamson, 1990). Contudo, posteriormente, concluiu-se que a próxima relação anatomofuncional das estruturas também desempenhava um papel preponderante no desenvolvimento de sintomatologia auditiva (Williamson, 1990; Felício *et al.*, 2004; Ramirez *et al.*, 2008).

Resumidamente, as teorias defendidas vão desde espasmos e hipertonicidade nos músculos mastigatórios, disfunção na trompa de Eustáquio, interferências na fissura

petrotimpânica, sobrecargas nos ligamentos discomaleolar e maleolar anterior ou afeção das porções nervosas e vasculares (Mello, 1990; Williamson, 1990; Morgan, 1992, Morgan *et al.*, 1995; Felício, 1999; Kim *et al.*, 2004; Al-Tuhafi, 2005; Goto *et al.*, 2005; Kuttilla *et al.*, 2005; Ramirez *et al.*, 2005; Pekkan *et al.*, 2010)

A perda de dimensão vertical de oclusão por hábitos parafuncionais ou perda de peças dentárias levam a alterações na posição do côndilo mandibular, comprimindo os vasos e nervo do tímpano. O consequente menor aporte sanguíneo e nervoso às estruturas auditivas é um importante fator desencadeante de problemas auditivos. Pode-se igualmente observar a compressão do nervo auriculotemporal que promove a contração do músculo tensor do tímpano. Em casos de eminência articular plana, o côndilo desliza anteriormente contra o ligamento esfenomandibular gerando uma resposta neuromuscular alterada, nomeadamente no sistema protetor durante a deglutição. Assim, origina-se uma disfunção tubária, reduzindo a correta ventilação do ouvido médio (Mello, 1990; Morgan, 1992) (Figura 5).

A presença de fissuras anatómicas na estrutura articular e no ouvido médio (fissuras petrotimpânica e petroescamosa) é uma via de transmissão de mediadores inflamatórios de uma região para a outra, podendo causar interferências auditivas (Morgan *et al.*, 1995; Al-Tuhafi, 2005; Kuttilla *et al.*, 2005; Ramirez *et al.*, 2005; Pekkan *et al.*, 2010).

A disfunção no sistema muscular mastigatório é também uma possível etiologia para o aparecimento de sintomatologia auditiva, havendo várias teorias que o justificam (Williamson, 1990; Felício, 1999; Goto *et al.*, 2005). Foi referido que espasmos no músculo tensor do véu palatino interferem com a correta abertura da trompa auditiva, criando disfunção tubária e sintomatologia otológica (Felício, 1999). No entanto, houve alguns autores que contestaram esta teoria (Penkner *et al.*, 2000). Na presença de DTM, o músculo pterigóideu interno pode apresentar espasmos e hipertonicidade. Esta condição leva a um aumento de volume transversal deste músculo mastigatório que, pela proximidade anatómica, contata com o músculo tensor do tímpano, interferindo com o eficaz aumento do lúmen da trompa auditiva (Goto *et al.*, 2005). Em estudos eletromiográficos foi detetada atividade do músculo tensor do tímpano durante a fala e deglutição e do músculo estapédio durante a fala e movimentos mandibulares (Williamson, 1990) (Figura 5).

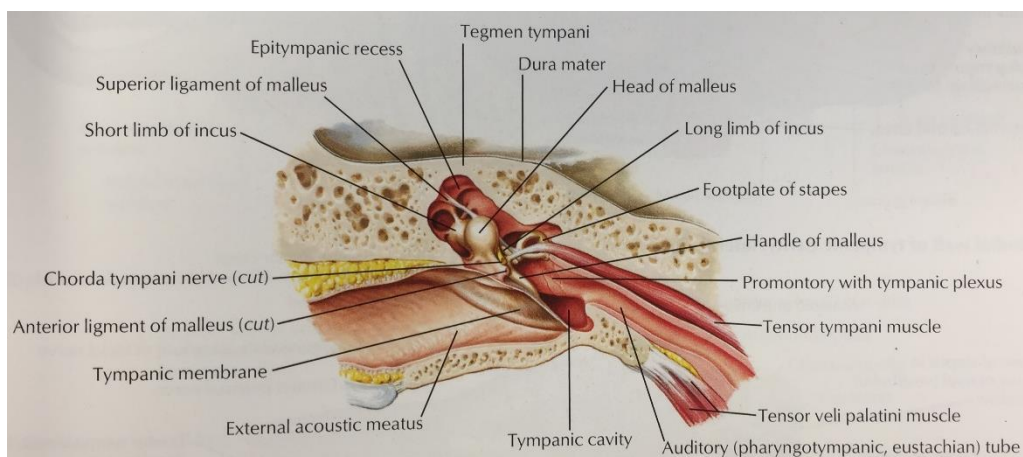


Figura 5: Secção dos meatos acústicos externo e médio (adaptado de Netter, 2010, 5ª edição)

Os ligamentos discomaleolar e maleolar anterior criam uma comunicação biomecânica entre a mandíbula e a cadeia de ossículos do ouvido médio. Em situações de luxação do disco ou edema intra-articular, eles tendem a ser sobrecarregados, criando desequilíbrio nas estruturas do ouvido médio. O movimento do ligamento capsular e do disco durante os movimentos mandibulares fazem oscilar a membrana timpânica e os ossículos, gerando distúrbios auditivos. (Morgan, 1992; Kim *et al.*, 2004) (Figura 5).

Num estudo em crianças, em 1975, verificou-se que a presença de DTM é um fator potenciador de otites no ouvido médio. Em indivíduos saudáveis, a trompa de Eustáquio encontra-se encerrada em períodos de repouso, protegendo o ouvido médio da microflora presente na nasofaringe. Contudo, o mesmo não acontece em disfunção: as alterações musculares interferem com a correta atividade da trompa auditiva que torna o ouvido médio suscetível a infeções por esta via (Holborow, 1975).

Por outro lado, existem autores que defendem a possibilidade da dor no ouvido experienciada pelo paciente seja, na verdade, dor na própria ATM. Isto porque a posição mais posterior que o côndilo passa a adotar pode levar à confusão sensorial da exata localização da dor, dificultada ainda mais pelas vias de inervação comuns (Tuz *et al.*, 2003).

As manifestações otológicas mais descritas são: otalgia, zumbidos, vertigens e plenitude auricular. Existem ainda outros sintomas referidos na literatura, mas com menor prevalência: perda de audição subjetiva, comichão no canal auditivo e sensibilidade ao frio (Felício *et al.*, 1996; Kent, 2008; Pekkan *et al.*, 2010; Hilgenberg *et al.*, 2012; Akther *et al.*, 2013; Totta *et al.*, 2013; Ferendiuk *et al.*, 2014). Em muitos dos casos, o indivíduo

perceciona mais do que um sintoma auditivo em simultâneo, podendo estar associados (Mota *et al.*, 2007)

Otalgia

De todas as manifestações otológicas, a otalgia é a mais referida por pacientes com DTM. Chega a atingir, em alguns estudos, quase 100% da população estudada. Julga-se que a DTM será uma das suas causas não-otológicas mais comuns (Keersmaekers *et al.*, 1996; Bruto *et al.*, 2000; Luz, 2000; Lam *et al.*, 2001; Tuz *et al.*, 2003; Pekkan *et al.*, 2010; Ferendiuk *et al.*, 2014).

É caracterizada por uma dor ou alteração na sensibilidade no canal auditivo. Associada a DTM, é considerada uma dor referida de origem muscular ou articular desencadeada pela presença de mediadores inflamatórios nessas regiões (Kuttila *et al.*, 1999; Alstergren, 2000; Kent, 2008; Pekkan *et al.*, 2010). A proximidade anatômica entre a ATM e as estruturas auditivas pode levar a uma sensibilização do nervo auriculotemporal ou a um quadro inflamatório na região da fissura petrotimpânica podendo desencadear sensação dolorosa (Keersmaekers *et al.*, 1996; Kent, 2008). Geralmente está associada aos movimentos de abertura e encerramento mandibular (Felício *et al.*, 2004).

Alguns autores determinaram um predomínio significativo de DTM em indivíduos com otalgia, no sexo feminino. Comparativamente com o sexo masculino, as mulheres, provavelmente, apresentam uma maior tendência para stress emocional, diminuindo os limiares de tolerância fisiológica e produzindo desequilíbrio funcional (Barnet *et al.*, 1998; Bruto *et al.*, 2000; Totta *et al.*, 2013). Totta e seus colaboradores concluíram que a otalgia é menos frequente em pacientes com DTM de origem muscular, comparativamente com a articular ou mista (Totta *et al.*, 2013).

Zumbidos

É a segunda manifestação otológica mais relatada. Define-se como a percepção de ruído sem que haja uma fonte acústica externa para esse mesmo ruído e pode ser caracterizada como uma “sensação fantasma” (Heller, 2003; Ahmad *et al.*, 2004; Ferendiuk *et al.*, 2014). Os zumbidos podem ser percebidos sob variadas formas: rangidos, assobios, pulsação, uivos ou som do mar e podem ser uni ou bilaterais (Heller,

2003; Ferendiuk *et al.*, 2014). E são frequentemente de alta frequência, intensidade moderada e esporádicos (Felício *et al.*, 1999).

Vários estudos mostram que a sua incidência é maior em pacientes com quadros de DTM, podendo variar entre os 33% e os 76%. Esta prevalência tende a aumentar à medida que a idade avança (Parker *et al.*, 1995; Kutila *et al.*, 1999; Lam *et al.*, 2001; Tuz *et al.*, 2003; Felício *et al.*, 2004; Bernhardt *et al.*, 2011). Verificou-se igualmente uma correlação significativa entre zumbidos e luxação do disco ipsilateral. Tal facto está relacionado com forças transmitidas através do ligamento maleolar que vão alterar o equilíbrio da delicada cadeia de ossículos do ouvido médio (Wright *et al.*, 1997).

Atualmente, a hipótese mais aceite para a sua correlação com a DTM é baseada na neuroplasticidade. O aumento de mediadores inflamatórios na região da face e pescoço leva a uma estimulação excitatória e nociceptiva dos nervos trigémio e raiz dorsal da C2, respetivamente. Estes impulsos nervosos conduzem à excitação do núcleo coclear, responsável pela aferência aos centros auditivos, resultando na percepção de zumbidos (Levine *et al.*, 2003; Shore *et al.*, 2011). Ramirez e seus colaboradores referem que pacientes com sintomatologia de zumbidos há mais tempo tendem a responder pior ao tratamento de DTM comparativamente com aqueles que apresentam queixas mais recentes. Corroborando, deste modo, a existência de alterações nervosas decorrentes do quadro crónico da DTM (Ramirez *et al.*, 2008). A hipercontração ou espasmos dos músculos estapedial e tensor do tímpano é outra possível etiologia desta sintomatologia auditiva, produzindo uma falsa percepção sonora (Morgan, 1992; Zipfel *et al.*, 2000).

Normalmente é relatada como uma sintomatologia bastante limitante, interferindo com o dia-a-dia dos pacientes. O incómodo e a intensidade com que o zumbido é percecionado aumentam à noite (Ferendiuk *et al.*, 2014).

Vertigens

As vertigens são uma falsa sensação de movimento ou rotação quando o corpo está parado. A sua prevalência em DTM vai desde os 40% aos 70% (Parker *et al.*, 1995). Alterações posturais em pacientes com DTM poderão ser um fator desencadeante de quadros vertiginosos, bem como alterações da posição condilar (Costen, 1936; Akhter *et al.*, 2013).

Este sintoma nem sempre é abordado nos estudos uma vez que o seu diagnóstico diferencial com vestibulopatias exige exames neurológicos, muitas vezes não integrados nas metodologias (Felício *et al.*, 2004).

Plenitude auricular

A plenitude auricular caracteriza-se pela percepção de ouvido entupido ou tapado (Felício *et al.*, 2004). É frequentemente causada por disfunção na trompa de Eustáquio, devido à deficiente elevação do músculo tensor do véu do palato e à incapacidade de equilibrar a pressão entre a faringe e o ouvido médio. Isso ocorre, provavelmente, pela movimentação distal do côndilo mandibular (Costen, 1936; Keersmaekers *et al.*, 1996; Okeson, 2003).

Tratamento

No levantamento bibliográfico realizado, os tratamentos referidos dirigiam-se essencialmente à origem do problema, ou seja, à DTM. O principal objetivo é relaxar os músculos e diminuir a sobrecarga na articulação. Um dos tratamentos sugeridos é, por exemplo, o recurso aos aparelhos de interposição oclusal (Costa *et al.*, 2002; Barreto *et al.*, 2010). Em casos de DTM, estes aparelhos são os indicados, pois promovem um reequilíbrio oclusal e do SE. Em poucos dias ou semanas há o relato de melhorias da sintomatologia, incluindo a auditiva (Felício, 1999; Gutiérrez *et al.*, 2001).

A terapia miofuncional orofacial (TMO) é um modo de tratamento onde se exercita a musculatura cérvico-facial e algumas funções estomatognáticas como a mastigação, fala, respiração e deglutição. Esta técnica terapêutica tem como principal objetivo reequilibrar o SE, promovendo o aumento de mobilidade, tonicidade e propriocepção. A TMO está indicada para DTMs de origem muscular e verifica-se uma melhoria significativa da disfunção como da sintomatologia auditiva associada (Felício *et al.*, 2007).

Pode também ser necessário recorrer a tratamento medicamentoso, particularmente em situações de desconforto onde se pretende reduzir a dor e o processo inflamatório. Alguns tratamentos dentários, por exemplo repor a DVO perdida, podem também ser uma solução (Barreto *et al.*, 2010).

Para além destes tratamentos, incide-se igualmente nas potencialidades de outras áreas fora da Medicina Dentária, como a fisioterapia, psicoterapia e acupuntura para restabelecer a saúde destes pacientes (Barreto *et al.*, 2010).

CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, muitos são os autores que tentaram entender e explicar a correlação fisiopatológica da DTM e problemas auditivos. Porém, mais importante que explanar pormenorizadamente sobre as possíveis etiologias, o fundamental é despertar os médicos-dentistas para esta associação. Só assim se pode desenvolver os diagnósticos e encaminhamentos mais adequados. Existe pouca literatura direcionada para os otorrinolaringologistas no que toca a DTM, sendo pertinente promover-se também uma consciencialização deste problema neste setor médico. Uma comunicação bidirecional poderá ser essencial para o tratamento destes pacientes.

Conclui-se que se está perante uma situação de exigência multiprofissional. O conhecimento das potencialidades e limitações de cada especialidade e as corretas avaliações audiológicas e estomatognáticas são essenciais para um correto raciocínio médico.

Os pacientes com sintomatologia otológica e avaliações audiométricas dentro da normalidade são potenciais portadores de DTM e devem ser encaminhados para consultas especializadas. Uma minuciosa anamnese é extremamente importante, caracterizando as queixas relativamente ao seu aparecimento, os fatores perpetuadores, os de remissão, assim como a sua intensidade. Inspeção e palpação detalhadas são também essenciais, bem como um levantamento de questões relativas à existência de parafunção, limitações no movimento mandibular, dores musculares e articulares. Como clínicos, é importante nunca esquecer que estamos perante relatos subjetivos, por vezes com uma pesada experiência psicossocial, pelo que saber dimensionar e valorizar corretamente as queixas que nos são transmitidas é importante para chegar a um diagnóstico correto.

Após a realização desta revisão narrativa, parece clara a associação de DTM e sintomatologia auditiva. Estes quadros manifestam-se maioritariamente sob a forma de otalgia, apesar de outros tipos de sintomatologia terem sido relatados (zumbidos, plenitude auricular e vertigens). Relativamente aos tratamentos, são evidentemente benéficos, não só para a disfunção propriamente dita como para a sintomatologia otológica associada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad N., Seidman M. (2004). Tinnitus in older adult: epidemiology, pathophysiology and treatment option. *Drugs Aging*; 21, 297-305
- Akhter R., Morita M., Ekuni D., Hassan M., Furuta M., Yamanaka R., Matsuka Y., Wilson D. (2013). Self-reported aural symptoms, headache and temporomandibular disorders in Japanese young adults. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14-58
- Al-Tuhafi A. (2005). Aural symptoms in temporomandibular disorder patients. *Dental Journal*, 5, (1), 57–62
- Alstergren P. (2000). Cytokines in temporomandibular joint arthritis. *Oral Dis*, 6, 331–334
- Angeli J.B., Souza L.B., Nassar F.O., Felício C.M. (2000). Achados audiológicos em pacientes com desordem temporomandibular antes e após tratamento com placa oclusal. *Marchesan I.Q., Zorzi, J. Anuário cefac de fonoaudiologia. São Paulo: Revinter*, 3- 10
- Arlen H. (1977). The otomandibular syndrome: a new concept. *Ear Nose Throat J*, 56, 60-2
- Avery J.K. (2001). Development of cartilage and bones of the craniofacial skeleton. In: AVERY JK, editor. *Oral development and histology. Stuttgart-New York: Thieme*, (3) 44-59
- Badel T.; Savić-Pavicin I.; Zadravec D.; Marotti M.; Krolo I.; Grbesa D. (2011). Temporomandibular joint development and functional disorders related to clinical otologic symptomatology. *Acta clinica Croatica*, 50, 51-60
- Barnet I.R., Dominguez F., Lázaro M., Hunnigan M., Ângela F., Cruz R., Ramón A. (1998). Frecuencia y sintomatologia de las disfunciones temporomandibulares. *Rev. Cuba Ortod*, 13, (1), 7-12
- Barreto D., Barbosa A.R.C., Frizzo A.C.F. (2010). Relação entre disfunção temporomandibular e alterações auditivas. *Revista CEFAC*, 12, (6), 1067-1076

- Bernhardt O., Gesch D., Schwahn C., Bitter K., Mundt T., Mack F., Kocher T., Meyer G., Hensel E., John U. (2004). Signs of temporomandibular disorders in tinnitus patients and in a population-based group of volunteers: results of the Study of Health in Pomerania. *J Oral Rehabil*, 31, 311-9
- Bernhardt O., Mundt T., Welk A. (2011). Signs and symptoms of temporomandibular disorders and the incidence of tinnitus. *J Oral Rehabil*, 38, 891-901
- Bess F.H., Humes L.E. (1998). Estrutura e Função do Sistema Auditivo. In: Bess FH, Humes LE. *Fundamentos de Audiologia*, Porto Alegre: Artes Médicas, (2), 64-105
- Bianchini E.M.G. (2000). Articulação temporomandibular e Fonoaudiologia. *Bianchini EMG, organizadores. Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas. Capabucuíba: Pró-Fono*, 42-6
- Bianchini E.M.G. (2004). Articulação temporomandibular e fonoaudiologia. *Ferreira L.P., Befi-Lopes D.M., Limongi S.C.O., organizadores. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca*, 315-29
- Bonaldi L.V., Angelis M.A., Smith R.L. (1998). Anatomia Funcional do Sistema Vestibulococlear. In: Frota, S. *Fundamentos em Fonoaudiologia – Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan*, 01-17
- Bontemps C., Cannistrà C., Hannecke V., Michel P., Fonzi L., Barbet J.P. (2001). The first appearance of Meckel's cartilage in the fetus. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*, 43, 94-9
- Bruto L.H., Kós A.O.A., Amado S.M., Monteiro C.R., Limam .A.T. (2000). Alterações otológicas nas desordens temporomandibulares. *Rev Bras Otorrinolaringol*, Jul/Ago, 66, 327-32
- Costa L.F.M., Guimarães J.P. (2002). Desordens têmporo-mandibulares: qual o papel atual do cirurgião-dentista? *Rev Bras Odontol. Set/Out*, 59, (5), 351-4
- Costen J.B. (1934). A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol Rhinol Laryngo*, 43, (1), 805-19
- Costen J.B. (1936). Neuralgias and Ears Symptoms associated with disturbed function of the temporomandibular joint. *J. Amer. Med. Ass*, 7, (4), 252-55

- Czylusniak G.R., Zeigelboim B.S., Jurkiewicz A.L., Marques J.M., Czylusniak G.D. (2003). Análise auditiva nas altas frequências em pacientes adultos portadores de desordem temporomandibular. *Rev Soc Bras Fonoaudiol. Dez, 8, (2), 4-13*
- De Leeuw R. (2008). Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnoses and management. *Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc (4)*
- Fanghänel J., Gedrange T. (2007). On the development, morphology and function of the temporomandibular joint in the light of the orofacial system. *Ann Anat, 189, 314-9*
- Felício C.M., Souza L.B., Souza L.G., Silva M.A.M.R. (1996). Desordens temporomandibulares e patologias auditivas: O que há em comum?. *Marchesan I.Q., Zorzi J.L., Gomes I.C.D., organizadores. Tópicos em Fonoaudiologia. São Paulo: Lovise, 85-96*
- Felício C.M. (1999). Desordens temporomandibulares: diagnóstico fonoaudiológico e terapia. In: Felício CM, organizadora. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia. *São Paulo: Pancast, 91-125*
- Felício C.M., Oliveira J.A.A, Nunes L.J., Jeronymo L.F.G., Ferreira-Jeronymo R.R. (1999). Alterações auditivas relacionadas ao zumbido nos distúrbios otológicos e da articulação temporomandibular. *Rev Bras Otorinolaringol, 65, (2), 141-6*
- Felício C.M., Faria T.G., Silva M.A.M.R., Aquino A.M.C.M., Junqueira C.A. (2004). Desordem Temporomandibular: relação entre sintomas otológicos e orofaciais. *Rev Bras Otorrinolaringol. Nov/Dez, 70, (6), 786-93*
- Felício C.M., Melchior M., Ferreira C., Rodrigues M. (2007). Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice, 26, (2), 118-125*
- Ferendiuk E., Zajdel K., Pihut M. (2014). Incidence of Otolaryngological Symptoms in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunctions. *BioMed Research International*, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/824684>
- Fernandes G., Siqueira J., Gonçalves D., Camparis C. (2014). Association between painful temporomandibular disorders, sleep bruxism and tinnitus. *Braz Oral Res., (São Paulo), 28, (1), 1-7*

- Greene C.S., Lerman M.D., Sutchter H.D. (1969). The TMJ pain-dysfunction syndrome: heterogeneity of the patient population. *J Am Dent Assoc*, 79, (5), 1168-72
- Goto T.K., Yahagi M., Nakamura Y., Tokumori K., Langenbach G.E. (2005). In vivo cross-sectional area of human jaw muscles varies with section location and jaw position. *J Dent Res*, 84, 570-5
- Gutiérrez J.X.D., Gomez M.V.S.G., Jurado J.P., Bento R.F., Ching L.H., Siqueira J.T.T. (2001). Sinais e sintomas auditivos nas alterações biomecânicas da articulação têmporo-mandibular. *Arq Otorrinolaringol Abr/Jun*
- Heller A. J. (2003). Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36, (2), 239–248
- Hilgenberg P.B., Saldanha A.D.D., Cunha C.O., Rubo J.H., Conti P.C.R. (2012). Temporomandibular disorders, otologic symptoms and depression levels in tinnitus patients. *J Oral Rehabil*, 39, 239–244.
- Holborow C. (1975). Eustachian tubal function: Changes throughout childhood and neuro-muscular control. *J Laryngol Otol*, 89, 47-55
- Ilha V.C.A., Rapoport A., Filho J.B.I., Reis A.A., Boni A.S.B. (2006). Estimativa da excursão condilar em pacientes com disfunção craniomandibular: um enfoque multidisciplinar. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*, 11, (3), 63-70
- Jones J.L., Horn K.L. (1989). The effect of temporomandibular joint arthroscopy on ear function. *J Oral Maxillofac Surg*, 47, (1), 1022-5
- Keersmaekers K., De Boever J.A., Van Den Berghe L. (1996). Otalgia in patients with temporomandibular joint disorders. *J Prosthet Dent*, 75, 72–76
- Kent W. (2008). Temporomandibular Disorder and New Aural Symptoms. *Arch otolaryngol head neck surg*, 134, (4), 389-393
- Kim H.J., Jung H.S., Kwak H.H., Shim K.S., Hu K.S. (2004). The discomalleolar ligament and the anterior ligament of malleus: An anatomic study in human adults and fetuses. *Surg Radiol Anat*, 26, 39-45.

Kogawa E.M. (2005). Avaliação da discriminação interoclusal para microespessuras e da força máxima de mordida em pacientes portadores de disfunções temporomandibulares. Bauru (SP): Universidade de São Paulo.

Kuttila S., Kuttila M., Le Bell Y., Alanen P., Jouko S. (1999). Aural symptoms and signs of temporomandibular disorder in association with treatment need and visits to a physician. *Laryngoscope*, 109, 1669–1673

Kuttila S., Kuttila M., Le Bell Y., Alanen P., Suonp J. (2005). Recurrent tinnitus and associated ear symptoms in adults. *International Journal of Audiology*, 44, (3), 164–170

Lam D.K., Lawrence H.P., Tenenbaum H.C. (2001). Aural symptoms in temporomandibular disorder patients attending a craniofacial pain unit. *J Orofac Pain*, 15, 146–157

Laskin D.M. (2007). Temporomandibular disorders: the past, present, and future. *Odontology*, 95, 10-15.

Lee S.K., Kim Y.S., Oh H.S., Yang K.H., Kim E.C., Chi J.G. (2001). Prenatal development of the human mandible. *Anat Rec*, 263, 314-25

Levine R.A., Cheng M.A. (2003). CNS somatosensory-auditory interactions elicit or modulate tinnitus. *Exp Brain Res*, 153, 643-648

Luz J.G.C. (2000). Alterações temporomandibulares e sintomatologia. *Bianchini E.M.G. Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas. Carapicuíba: Pró-Fono*, 107-30

Machado I., Pialarissi P.R., Rotondi J., Ferreira L.P. (2010). Relação dos Sintomas Otológicos nas Disfunções Temporomandibulares. *Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.*, 274-279

Martinez G., Caltabiano C., Leonardi R., Caltabiano M. (1997). Histomorphology of secondary cartilage in human fetal mandibles. *Minerva Stomatol*, 46, 39-43

McNeill C. (1997). Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. *J Prosthet Dent May*, 77, (5), 510-522

Meira G.S.P. (2001). DTM x Problemas Otológicos. *Rev AONP online, Out/Nov*

- Mello J.B. (1990). Inclinação e forma látero-medial da eminência articular – provável relação com distúrbios auditivos. *RGO*, XLVII, (3), 35-40
- Mendes A.C.S., Costa A.A., Nemr K. (2005). O papel da fonoaudiologia na ortodontia e na odontopediatria: avaliação do conhecimento dos odontólogos especialistas. *Rev CEFAC*. Jan/Mar, 7, (1), 60-7
- Monson G.S. (1920). Impaired function as a result of closed bite. *JAm Dent Assoc*, 7, 399-404
- Morgan D.H. (1992). Tinnitus of TMJ origin: a preliminary report. *Cranio Apr*, 10, (2), 124-9
- Morgan D.H., Goode R.L., Christiansen R.L., Tiner L.W. (1995). The TMJ-ear connection. *J Craniomandib Pract*, 13, (1), 42-3
- Mota L., Albuquerque K., Santos M., Travassos R. (2007). Sinais e Sintomas Associados à Otolgia na Disfunção Temporomandibular Signs. *Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.*, São Paulo, 11, (4), 411-415
- Munhoz M.S.L., Silva M.L.G., Caovilla H.H., Ganaça M.M., Frazza M.M. (2000). Neuroanatomofisiologia da Audição. In: Munhoz M.S.L., Caovilla H.H., Silva M.L.G., Ganança M.M. *Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu, 19-42
- Murphy D.R., Gay C.W. (2011). Manual therapy and ear pain: a report of four cases. *J Can Chiropr Assoc*, 55, (1), 40–46
- Myrhaug H. (1964). The incidence of ear symptoms in cases of malocclusion and temporo-mandibular joint disturbances. *Br J Oral Surg*, 2, 28-32
- Netter, F.H. (2010). *Atlas de Anatomia Humana*. (5); 18 e 93
- Okeson J.P. (2003). *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. St. Louis: Mosby, (5)
- Parker W.S, Chole R.A. (1995). Tinnitus, vertigo, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107, 153–158

- Pascoal M.I.N., Rapoport A., Chagas J.F.S., Pascoal M.B.N., Costa C.C., Magna L.A. (2001). Prevalência dos sintomas otológicos na desordem temporomandibular: estudo de 126 casos. *Rev Bras Otolaringol*, 67, (5), 627-33
- Peck C., Goulet J., Lobbezoo F. (2014). Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 41, (1), 2–23
- Pekkan G., Aksoy S., Hekimoglu C., Oghan F. (2010). Comparative audiometric evaluation of temporomandibular disorder patients with otological symptoms. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 38, (3), 231–234
- Penkner K., Köle W., Kainz J., Schied G., Lorenzoni M. (2000). The function of tensor veli palatine muscles in patients with aural symptoms and temporomandibular disorder, na EMG study. *J Oral Rehabilitation*, 27, (4), 344-348
- Ramirez A., Sandoval O., Ballesteros L. (2005). Theories on otic symptoms in temporomandibular disorders: past and present. *International Journal of Morphology*, 23, (2), 141–156
- Ramirez L.M., Ballesteros L.E., Sandoval G.P. (2008). Topical review: temporomandibular disorders in an integral otic symptom model. *International journal of audiology*, 47, 215-227
- Rodrigues A.C.Y., Berretin G., Jorge J.C., Genaro K.F. (1998). Caracterização das alterações miofuncionais orais e auditivas em indivíduos com disfunção craniomandibular. *Pró-Fono: Rev Atual Ci*, 10, (1), 51-55
- Sadler T.W. (2010). *Langman's medical embryology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, (11)
- Salonen L., Hellden L., Carlsson G.E. (1990). Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory system: an epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Craniomandib Disord Fall*, 4, (4), 241-50
- Sanseverino C.A. (2004). Disfunção Temporomandibular – distúrbio da articulação temporomandibular e dor miofascial – uma abordagem e tratamento fonoaudiológico. *Marchesan I.Q., coordenadora. Motricidade Orofacial – como atuam os especialistas. São José dos Campos: Pulso*, 149-52

- Shore S.E. (2011). Plasticity of somatosensory inputs to the cochlear nucleus – implications for tinnitus. *Hear Res*, 281, 38-46
- Sobotta, J. app IOS - *Atlas de Anatomia Humana*, acessado em Setembro de 2017
- Tanaka E., Detamore M.S., Mercuri I.G. (2008). Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *J Dent Res*, 87, 296-307
- Thilander B., Carlsson G.E., Ingervall B. (1976). Postnatal development of the human temporomandibular joint. I - an histological study. *Acta Odontol Scand*, 34, 117-26
- Toller M.O., Juniper R.P. (1993). Audiological evaluation of the aural symptoms in temporomandibular joint dysfunction. *J Craniomaxillofac Surg*, 21, 2–8
- Totta T., Santiago G., Gonçalves E., Saes S., Berretin-Felix G. (2013). Auditory characteristics of individuals with temporomandibular dysfunctions and dentofacial deformities. *Dental Press J Orthod*, 18, (5), 70-77
- Türp J.C. (2000). Temporomandibular pain – clinical presentation and impact. *Berlin: Quintessenz-Verlag*
- Tuz H.H., Onder E.M., Kisnisci R.S. (2003). Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 123, 620-3
- Vass Z., Shore S.E., Nuttall A.L. (1997). Trigeminal ganglion innervation of the cochlea - a retrograde transport study. *Neuroscience* 1997, 79, (2), 605-15
- Von Korff M., Miglioretti D.L. (2005). A prognostic approach to defining chronic pain. *Pain*, 117, 304-13
- Williamson E.H. (1990). The interrelationship of internal derangements of the temporomandibular joint, headache, vertigo and tinnitus: A survey of 25 patients. *J Craniomandib Pract*, 8, (4), 301-306
- Wright E.F., Bifano S.L. (1997). Tinnitus improvement through TMD therapy. *J Am Dent Assoc*, 128, 1424-32
- Zipfel T.E., Kaza S.R., Greene, J.S. (2000). Middle-ear myoclonus. *J Laryngol Otol*, 114, 207-9